

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
58			<i>Клиф</i>

N4. Дано:

$$P_1 = P_2$$

$$S = S$$

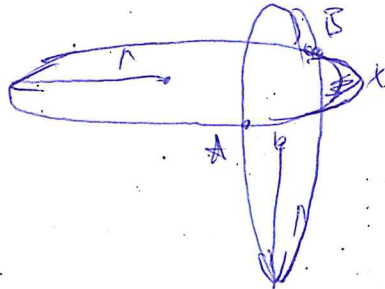
$$x = \frac{1}{4} l$$

l - кольцо, обх.

R кольца

R_{ab}

Решение



$$R = \rho \frac{l}{5}$$

$$R_{\text{кольца}} = \rho \frac{l}{5}$$

$$AB = R = \rho \frac{l}{5}$$

Зная l по x ,

$$R_{ab} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R}{2}$$

$$R_{ab} = \frac{\rho l}{25}$$

тогда R кольца
вместе с отношением

$$\frac{R_{\text{кольца}}}{R_{ab}} = \rho \frac{\frac{\rho l}{5}}{\frac{\rho l}{25}} = 2$$

Решение 100

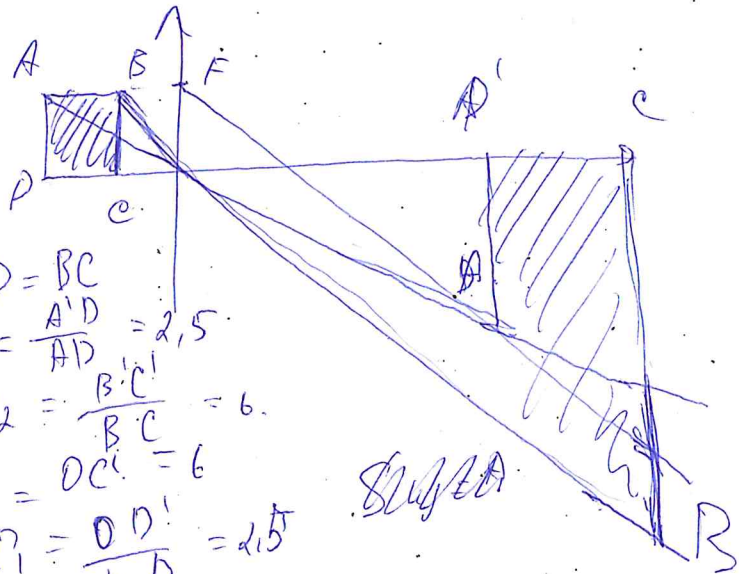
ответ: $R=2$

N1. Дано:

$$P_1 = 2,5$$

$$P_2 = 6$$

$$\frac{S_{\text{ш}}}{S_{\text{оп}}} = ?$$



$$AD = BC$$

$$P_1 = \frac{A'D}{AD} = 2,5$$

$$P_2 = \frac{B'C'}{BC} = 6$$

$$P_2 = \frac{DC'}{DC} = 6$$

$$P_1 = \frac{OD'}{OD} = 2,5$$

$$S_{\text{ш}} = AB \cdot AD =$$

$$= DC \cdot AD = DC \cdot BC \text{ (прямоугл.)}$$

$$S_{\text{ш}} = \frac{A'D' + B'C'}{2} \cdot DC =$$

$$= \frac{A'D' + DC'}{2} + \frac{B'C' \cdot DC'}{2}$$

прямоугл.

по формуле тонких линз

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{OC} + \frac{1}{OC'}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{16} + \frac{1}{600}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{4}{600}$$

$$F = \frac{600}{4} OC$$

$$OC = \frac{4}{6} F$$

$$\frac{OC'}{6} = \frac{4}{6} F$$

$$OC' = 4F$$

$$DC = 3F$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{DO} + \frac{1}{DO}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{DO} + \frac{1}{2,5DO}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{3,5}{2,5DO}$$

$$F = \frac{2,5}{3,5} DO$$

$$F = \frac{5}{7} DO$$

$$DO = \frac{7}{5} F$$

$$\frac{4DO}{2,5} = \frac{4}{5} F$$

$$DO = 3,5F$$

$$\frac{S_{\text{об}}}{S_{\text{пр}}} = \frac{A'D \cdot D'C'}{2DC \cdot AP} + \frac{B'C' \cdot DC'}{2DC \cdot AP}$$

$$\frac{S_{\text{об}}}{S_{\text{пр}}} = \frac{4,5 \cdot 3,5 F}{2 \cdot \frac{7}{20} \cdot F} + \frac{B'C' \cdot 3,5 F}{2 \cdot \frac{7}{20} \cdot F \cdot AP}$$

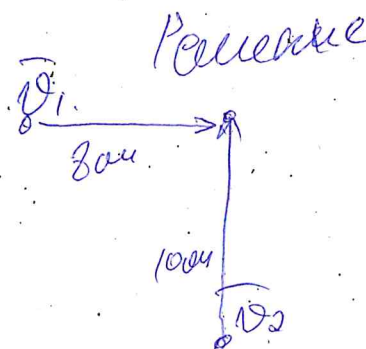
$$\frac{S_{\text{об}}}{S_{\text{пр}}} = \frac{3,5 \cdot 30 (2,5 + 6)}{2 \cdot 7} \neq \frac{S_{\text{пр}}}{S_{\text{пр}}} = \frac{3,5 \cdot 30 \cdot 8,5}{14}$$

\Rightarrow так как объектом $DC = DO - CO = \frac{7}{5}F - \frac{4}{6}F = (4,2 - 3,5)F = \frac{7}{10}F = \frac{4,9}{10}$

$D'C' = O'C' = OD' = 4F - 3,5F = 0,5F$

$\frac{S_{\text{об}}}{S_{\text{пр}}} = 62,75$ *Авб*

№2. Дано
 $v_1 = 8 \text{ м/с}$
 $v_2 = 10 \text{ м/с}$
 $l = 1 \text{ м}$
 $a = ?$



Дн. Обвинение равнозначности
 тогда
 $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$
 $t_1 = t_2$
 $a_1 = a_2$
 \Rightarrow чтo $S_1 = 8 \text{ м}$
 $S_2 = 1 \text{ м}$

$$\begin{cases} S_1 = v_1 t + \frac{at^2}{2} \\ S_2 = v_2 t + \frac{at^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{at^2}{2} = S_1 - v_1 t \\ \frac{at^2}{2} = S_2 - v_2 t \end{cases}$$

$$\begin{cases} S_1 = t(v_1 + at) \\ S_2 = t(v_2 + at) \end{cases}$$

70296

$$\begin{aligned} S_1 - v_1 t &= S_2 - v_2 t \\ v_2 t - v_1 t &= S_2 - S_1 \\ t(v_2 - v_1) &= S_2 - S_1 \end{aligned}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{t(v_1 + at)}{t(v_2 + at)} = \frac{8}{9} = \frac{8 + at}{10 + at}$$

$$t = \frac{S_2 - S_1}{v_2 - v_1} \quad t = \frac{9 - 8}{10 - 8} = \frac{1}{2} \text{ с.}$$

$$\frac{8}{9} = \frac{16 + at}{20 + at}$$

70296

$$a = \frac{5 \cdot 16}{1} = 80 \text{ м/с}^2$$

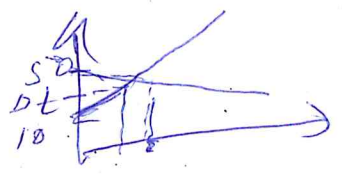
100

$$160 + 8at = 100 + 9at$$

$$9at - 8at = 160 - 100$$

$$at = 16$$

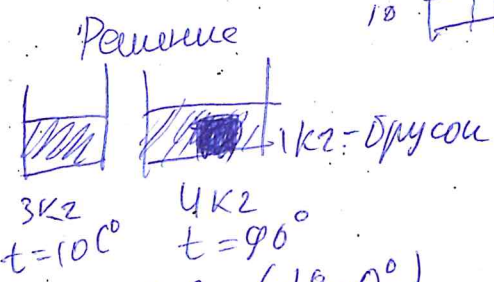
$$a = \frac{16}{t} \quad \text{①}$$



№ 3

Дано:

- $m_1 = 3 \text{ кг}$
- $t_1 = 10^\circ \text{C}$
- $m_2 = 4 \text{ кг}$
- $t_2 = 90^\circ$
- $m_3 = 1 \text{ кг}$
- $\theta = 50^\circ$
- $c_{\text{ж}}(\text{H}_2\text{O}) = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ \text{C}}$
- $c_{\text{ж}}(\text{Ae}) = 900 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ \text{C}}$
- $n = ?$



$$\begin{cases} Q_{\text{отд}} = m_1 c_{\text{ж}} (t_1 - \theta) \\ Q_{\text{пр}} = m_2 c_{\text{ж}} (\theta - t_2) \\ m_3 c_{\text{ж}} (t_2 - \theta) = m_1 c_{\text{ж}} (\theta - t_1) \end{cases}$$

$$1 \cdot 900 (90 - \theta) = 3 \cdot 4200 (\theta - 10)$$

$$90 - \theta = 140 - 14\theta$$

$$15\theta = 140 + 90$$

$$\theta = \frac{230}{15} = 15,3^\circ \text{C}$$

$$\begin{cases} Q_{\text{отд}} = m_1 c_{\text{ж}} (\theta_2 - \theta_1) \\ Q_{\text{пр}} = m_2 c_{\text{ж}} (t_2 - \theta_2) \end{cases}$$

$$1 \cdot 900 (\theta - 15,3) = 4 \cdot 4200 (90 - \theta_2)$$

$$\theta - 15,3 = 18,67 \theta_2$$

$$19,67 \theta = 1680 + 15,3$$

$$\theta = 86,19^\circ \text{C}$$

②

$$m_3 c_{\text{ж}} (\theta_2 - \theta_3) = m_1 c_{\text{ж}} (\theta_3 - \theta_1)$$

$$1 \cdot 900 (86,19 - \theta_3) = 3 \cdot 4200 (\theta_3 - 15,3)$$

$$86,19 - \theta_3 = 14 \theta_3 - 214,667$$

$$15 \theta_3 = 300,86$$

$$\theta_3 = 20,06^\circ \text{C}$$

$$m_2 c_{\text{ж}} (\theta_2 - \theta_4) = m_1 c_{\text{ж}} (\theta_1 - \theta_4)$$

$$1 \cdot 900 (\theta_4 - 20,06) = 4 \cdot 4200 (86,19 - \theta_4)$$

$$\theta_4 - 20,06 = 160,21 \theta_4 - 31,64 \theta_4$$

$$19,64 \theta_4 = 162,8194$$

$$\theta_4 = 8,24^\circ \text{C}$$

в 1 случае разность потенциалов φ_1 и φ_2 ,
 во II случае φ_1 , тогда каждый последующий
 цикл замедляется на $1,03 \text{ с}^\circ$

тогда $90^\circ - 10^\circ - 5^\circ = 75^\circ$ *каждый*
 $n = \frac{75(1+1,03)}{9,14 \text{ с}^\circ}$

Необходимость искры
 $= \frac{75 + 2,03}{9,14}$

N5. Дано
 $L \cdot l = 10 \cdot 10 \text{ см}$
 $h = 1 \text{ см}$
 $d = 2 \text{ мм}$
 $U = 400 \text{ кВ}$
 $E = 20 \frac{\text{кВ}}{\text{мм}}$
 $E = U$
 $U = ?$

Решение

$E = \frac{q_0}{\epsilon \epsilon_0 S}$

$q_0 = q_1 + q_2 + q_3$ $\epsilon_i = 1$

$q_0 = (C_1 + C_2 + C_3) U$ $S = l \cdot L = 100 \text{ см}^2$
 $V = S(h-d)$

$C_1 = \frac{\epsilon_i \epsilon_0 S}{d}$
 $C_2 = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{sh}$

$E = \frac{\left(\frac{\epsilon_i \epsilon_0 S}{d} + \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{sh} + \frac{\epsilon_i}{h-dh} \right) U}{\epsilon \epsilon_0 S}$
 $E = \epsilon_0 S \left(\frac{\epsilon_i}{d} + \frac{\epsilon}{sh} + \frac{\epsilon_i}{h-dh} \right) U$

$E = \left(\frac{\epsilon_i}{d} + \frac{\epsilon}{sh} + \frac{\epsilon_i}{h-dh} \right) U$

$\frac{E \cdot E}{U} = \frac{1}{d} + \frac{\epsilon}{sh} + \frac{1}{h-dh}$

$\frac{E \cdot E}{U} = \frac{1}{d} = \frac{\epsilon}{sh} + \frac{1}{h-dh}$

$\frac{20 \cdot 4}{400} - \frac{1}{2} = \frac{4}{sh} + \frac{1}{10-dh}$

$-0,4 = \frac{40 - 4dh + sh}{sh(10-dh)}$
 $-0,3 = dh(10-dh) = 40 - 3dh$

$0,3 \cdot dh(10-dh) - 40 + 3dh = 0$
 $0,3 \Delta h^2 - 3\Delta h + 3\Delta h - 40 = 0$

$0,3 \Delta h^2 = 40$
 $\Delta h^2 = \frac{400}{3}$

$\Delta h = \sqrt{\frac{400}{3}} = \sqrt{123} = 11,5$

тогда $V = S(11,5 - 2) =$

$V = 100 \cdot 10 \text{ см}^2 \cdot 9,5 \text{ см} = 95000 \text{ см}^3 = 95 \text{ см}^3$

105